

**Elektrische Baugruppe mit einem elektrisch leitfähigen Kontaktstift zum
Einpressen in eine Öffnung einer Leiterplatte**

Die Erfindung betrifft eine elektrische Baugruppe mit einem elektrisch leitfähigen

- 5 Kontaktstift zum Einpressen in eine Öffnung einer Leiterplatte gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Derartige Einpresskontaktstifte werden massiv aus einem Vollstück oder elastisch durch Ausgestaltung von Federöffnungen ausgebildet. Die Öffnung der Leiterplatte ist dabei metallisiert und hat dabei vorgegebene Abmaße, also bei den in der Regel vorgesehenen

- 10 runden Öffnungen einen Durchmesser. Der Kontaktstift weist demgegenüber zumindest in einem Teilbereich zum Ausbilden einer Pressverbindung ein definiertes Übermaß gegenüber den Abmaßen der Öffnung auf, was eine Presspassung definiert. In der Regel ist zudem die einführbare Länge des Kontaktstifts größer als die Tiefe der Öffnung, so daß der Kontaktstift im eingepressten Zustand durch die Leiterplatte hindurch in
- 15 Einführrichtung übersteht.

Insbesondere bei massiven Kontaktstiften treten an Leiterplatten, insbesondere an Leiterplatten aus CEM- oder FR4-Materialien, Verformungen im Randbereich der Öffnungen aufgrund der Kräfte beim Einpressen auf. Insbesondere bei nicht durchkontaktierten Öffnungen besteht dann die Gefahr, dass mit die auf der in

- 20 Einführrichtung des Kontaktstifts entgegengesetzten Seite liegende Leiterbahn nicht kontaktiert wird. Insbesondere können auch Bereiche des dielektrischen Grundmaterials der Leiterplatte beim Einpressen in Einpressrichtung zwischen den Kontaktstift und die Leiterbahn der Leiterplatte geschoben werden. Da das dielektrische Grundmaterial selbst bei einem Lötprozess nicht benetzungsfähig ist, kann eine Kontaktierung dann nicht
- 25 aufgebaut werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrische Baugruppe anzugeben, die diese Probleme umgeht. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren und Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Baugruppe mit einem erfindungsgemäßen Kontaktstift

Fig. 2 Kontaktstift und Leiterplatte vor dem Einpressen

- 5 Zur Vermeidung der Verformungen und damit ggfs. einhergehenden elektrischen Kontaktprobleme weist der Kontaktstift nur über eine erste Teillänge I1.1 ein Übermaß gegenüber den Abmaßen der Öffnung 2 auf, d.h. der gegenüber dem Durchmesser D2 der Öffnung größere Durchmesser D1.1 erstreckt sich nur über einen Teil des Kontaktstifts und es ist in Einführrichtung voranliegend eine zweite Teillänge (I1.2) mit einem Untermaß (D1.2<D2) vorgesehen, welches kleiner ist als das Abmaß der Öffnung (D2).

Die erste Teillänge I1.1 ist dabei kleiner als die Tiefe I2 der Öffnung 2 der Leiterplatte, so daß nach dem Einführen zumindest ein Teil des zweiten Teilbereichs I1.2 in der Öffnung verbleibt. Dadurch wird sichergestellt, daß es beim Einpressen auch bei massivem Kontaktstiften zu keiner oder einer deutlich geringeren Verformung der Leiterplatte auf der
15 in Einführrichtung gegenüberliegenden Seite kommt. Nach dem Einpressen verbleibt so zwischen dem Kontaktstift 1 und der Öffnung 5 im unteren Randbereich ein Zwischenraum 7, der bei sinnfälliger Dimensionierung ausreichend ist, um ein Aufsteigen von Lot 8 in diesen Zwischenraum 7 zu ermöglichen.

Der Rand der ersten Teillänge I1.1 des Kontaktstifts 1 mit dem Übermaß D1 kontaktiert
20 nach dem Einpressen den Rand 3.2 der Kontaktzone 3, welcher den Abmaßen der Öffnung 2 entspricht. Dabei kommt es vorzugsweise zu einer Kaltverschweißung zwischen dem Kontaktstift 1 und der Kontaktzone 3 an deren Rand 3.2 und entsteht auf der Oberseite der Leiterplatte eine gasdichte lötfreie Einpressverbindung zwischen dem Kontaktstift 1 und der Kontaktzone 3.

25 Die einführbare Länge I1 des Kontaktstifts 1 wird durch den aus dem Kontaktstift ausgeformten Anschlag 1.3 begrenzt, wobei dieser vorzugsweise zur besseren Kraftverteilung zumindest an zwei Seiten axial symmetrisch oder umlaufend ausgebildet ist.

Der zweite Teilbereich I1.2 weist in der gezeigten Ausgestaltung einen Übergangsbereich
30 zum ersten Teilbereich I1.1 auf, in welchem eine stetige Verjüngung erfolgt. Dadurch können ein Verkanten beim Einführen verhindert und eine relative konzentrische Ausrichtung des Kontaktstifts 1 zur Öffnung 2 ermöglicht werden.

Ein derartiger Kontaktstift wird vorzugsweise durch Schwall-Löten auf der der Einführrichtung des Kontaktstifts entgegengesetzten Seite mit der Leiterplatte verbunden. Der besondere Vorteil dieses Kontaktstifts zeigt sich bei der Betrachtung einer entsprechenden Verbindung, welche in Fig. 1 skizziert ist. Dort ist deutlich die geringere Verformung im unteren Randbereich der Öffnung 2 der Leiterplatte und die Ausbildung einer guten Lötverbindung auf der Unterseite durch Einfließen des Lots während des Schwalllötens zu erkennen, wobei gerade kaum dielektrisches Leiterplattenmaterial 9 in diesem Randbereich verformt, zumindest nicht bis in den Bereich zwischen Kontaktstift und Leiterbahn 6 gebracht wird, so dass auch keine Benutzungsprobleme auftreten.

Ein derartiger Kontaktstift kann für die Anbindung elektrischer Bauelemente einer elektrischen Baugruppe an einer Leiterplatte genutzt werden, wobei zumindest ein Bauelement entsprechende Kontaktstifte 1 aufweist und die Kontaktstifte 1 auf der in Einführrichtung entgegengesetzten Seite der Leiterplatte durch Schwall-Löten mit einer Leiterbahn 6 der Leiterplatte 9 elektrisch verbunden sind.

Zudem eignet sich ein derartiger Kontaktstift für die Ausbildung einer Verbindung zwischen elektrischen Leiterbahnen 3,6 auf der Ober- und Unterseite einer Leiterplatte, indem der Kontaktstift 1 in eine Öffnung 2 von Kontaktzonen der Leiterbahnen 3,6 auf der Ober- und Unterseite der Leiterplatte 9 eingepresst ist. Der Anschlag 1.3 des Kontaktstifts (1) berührt dabei auf der in Einführrichtung liegenden Seite die dort befindliche Kontaktzone der Leiterbahn 3, während der Kontaktstift 1 auf der in Einführrichtung entgegengesetzten Seite durch Schwall-Löten mit der dort liegenden Kontaktzone der Leiterbahn 6 elektrisch verbunden ist.

Derartige elektrische Baugruppen können mit einer Leiterplatte 9 aus preiswertem Material, insbesondere CEM 1, CEM3 oder FR4, aufgebaut sein, die bisher für Baugruppen mit Einpreß-Kontaktstiften, insbesondere massiven Kontaktstiften ungeeignet waren. Die Öffnung 2 in der Leiterplatte 9 braucht dabei nicht metallisiert zu sein und kann in der Leiterplatte 9 gestanzt werden.

Gerade für diese preiswerten Leiterplatten können durch die vorgeschlagenen Kontaktstifte in Verbindung mit dem Schwalllötprozeß auf der Unterseite deutliche Kosteneinsparungen erzielt werden.

PATENTANSPRÜCHE

- 1) Elektrische Baugruppe bestehend aus einer nicht-durchkontaktierten Leiterplatte (2) mit elektrischen Leiterbahnen (3,6) auf der Ober- und Unterseite, **dadurch**
5 **gekennzeichnet, daß** eine elektrische Verbindung zwischen Leiterbahnen (3,6) auf der Ober- und Unterseite durch zumindest einen elektrisch leitfähigen Kontaktstift (1) erfolgt, wobei
- a) die Leiterplatte zumindest eine nicht-metallisierte Öffnung (2) aufweist,
- b) die Öffnung (2) der Leiterplatte vorgegebene Abmaße (D2) hat und der Kontaktstift (1) über eine erste Teillänge (I1.1) zum Ausbilden einer Pressverbindung ein
10 definiertes Übermaß ($D1.1 > D2$) gegenüber den Abmaßen (D2) der Öffnung hat und
- c) in Einführrichtung voranliegend eine zweite Teillänge (I1.2) mit einem Untermaß ($D1.2 < D2$) aufweist, welches kleiner ist als das Abmaß der Öffnung (D2),
- d) wobei die erste Teillänge (I1.1) kleiner als die Tiefe (I2) der Öffnung (2) der
15 Leiterplatte ist, so daß nach dem Einführen zumindest ein Teil des zweiten Teilbereichs (I1.2) in der Öffnung verbleibt.
- e) die einführbare Länge (I1) des Kontaktstifts (1) größer ist als die Tiefe (I2) der Öffnung (2), so daß der Kontaktstift (1) im eingepressten Zustand durch die Leiterplatte (2) hindurch in Einführrichtung übersteht,
- 20 f) um die Öffnung (2) auf der Ober- und Unterseite der Leiterplatte (9) jeweils Kontaktzonen vorgesehen sind (3,6), welche einen den Abmaßen (D2) der Öffnung (2) entsprechenden Rand bilden, so daß der Kontaktstift (1) im eingepressten Zustand auf der in Einführrichtung liegenden Seite die dort befindliche Kontaktzone (3) der Leiterbahn kontaktiert, und
- 25 g) der Kontaktstift (1) auf der in Einführrichtung entgegengesetzten Seite durch Schweiß-Löten mit der dort liegenden Kontaktzone (6) der Leiterbahn elektrisch verbunden ist.

2) Elektrische Baugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Teilbereich (11.2) des Kontaktstifts einen Übergangsbereich zum ersten Teilbereich (11.1) aufweist, in welchem eine stetige Verjüngung erfolgt.

5 3) Elektrische Baugruppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kontaktstift (1) massiv ausgeführt ist.

10 4) Elektrische Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Leiterplatte (9) aus CEM- oder FR4-Material verwendet wird.

15 5) Elektrische Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Anschlag (1.3) vorgesehen ist, welcher die einführbare Länge (11) des Kontaktstifts (1) begrenzt.

20 6) Elektrische Baugruppe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Einpressen des Kontaktstifts (1) auf der in Einführrichtung liegenden Seite der Rand der dort befindlichen Kontaktzone (3) mit dem Kontaktstift (1) kaltverschweißt wird und auf der Oberseite der Leiterplatte eine gasdichte lötfreie Einpressverbindung zwischen dem Kontaktstift (1) und der Kontaktzone (3) entsteht.

25 7) Elektrische Baugruppe einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnung (2) in der Leiterplatte (9) gestanzt ist.

Zusammenfassung

Es wird eine elektrische Baugruppe mit Leiterbahnen auf der Ober- und Unterseite und
5 nicht-durchkontaktierten Öffnungen (2) vorgestellt, wobei die Öffnung (2) der Leiterplatte
vorgegebene Abmaße (D2) hat und der Kontaktstift (1) zumindest in einem Teilbereich zum
Ausbilden einer Pressverbindung ein definiertes Übermaß ($D1.1 > D2$) gegenüber den
Abmaßen (D2) der Öffnung hat. Die einführbare Länge (l1) des Kontaktstifts (1) ist größer
als die Tiefe (l2) der Öffnung (2), so daß der Kontaktstift (1) im eingepressten Zustand
10 durch die Leiterplatte (2) hindurch in Einführrichtung übersteht.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Kontaktstift (1) nur über eine erste Teillänge
(l1.1) ein Übermaß ($D1.1$) gegenüber der Öffnung (2) aufweist und in Einführrichtung
voranliegend eine zweite Teillänge (l1.2) mit einem Untermaß ($D1.2 < D2$) aufweist, welches
kleiner ist als das Abmaß der Öffnung (D2), wobei die erste Teillänge (l1.1) kleiner als die
15 Tiefe (l2) der Öffnung (2) der Leiterplatte ist, so daß nach dem Einführen zumindest ein Teil
des zweiten Teilbereichs (l1.2) in der Öffnung verbleibt.

Die elektrische Verbindung zwischen den Kontaktzonen erfolgt durch den Kontaktstift,
welcher auf der in Einführrichtung liegenden Seite im eingepressten Zustand mit dem
Übermaß (D1) den Rand (3.2) der dort liegenden Kontaktzone (3) kontaktiert,
20 vorzugsweise gasdicht kaltverschweißt, und auf der gegenüberliegenden Seite mit der
dortigen Kontaktzone (6) schwallverlötet wird.

Fig. 1

1/1

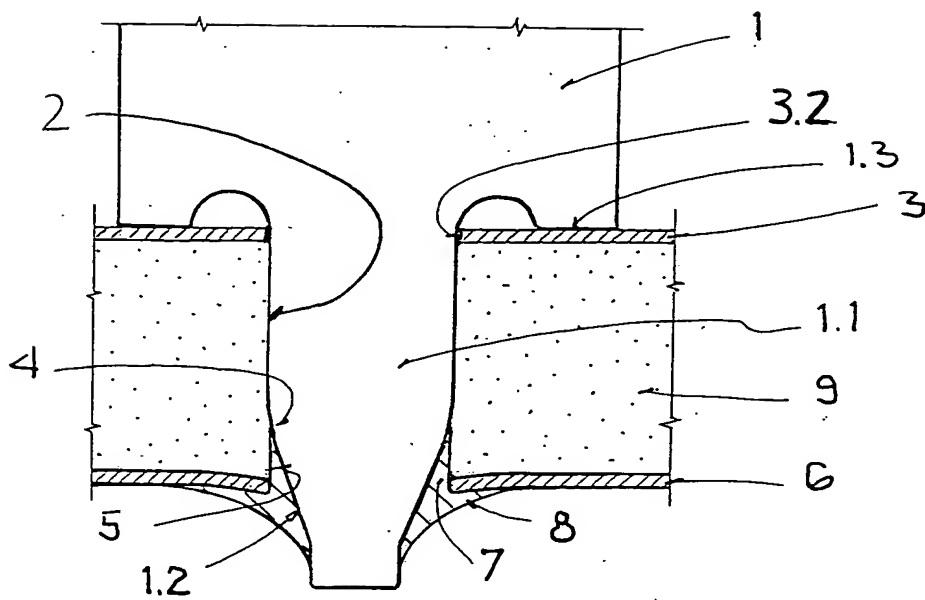


FIG. 1

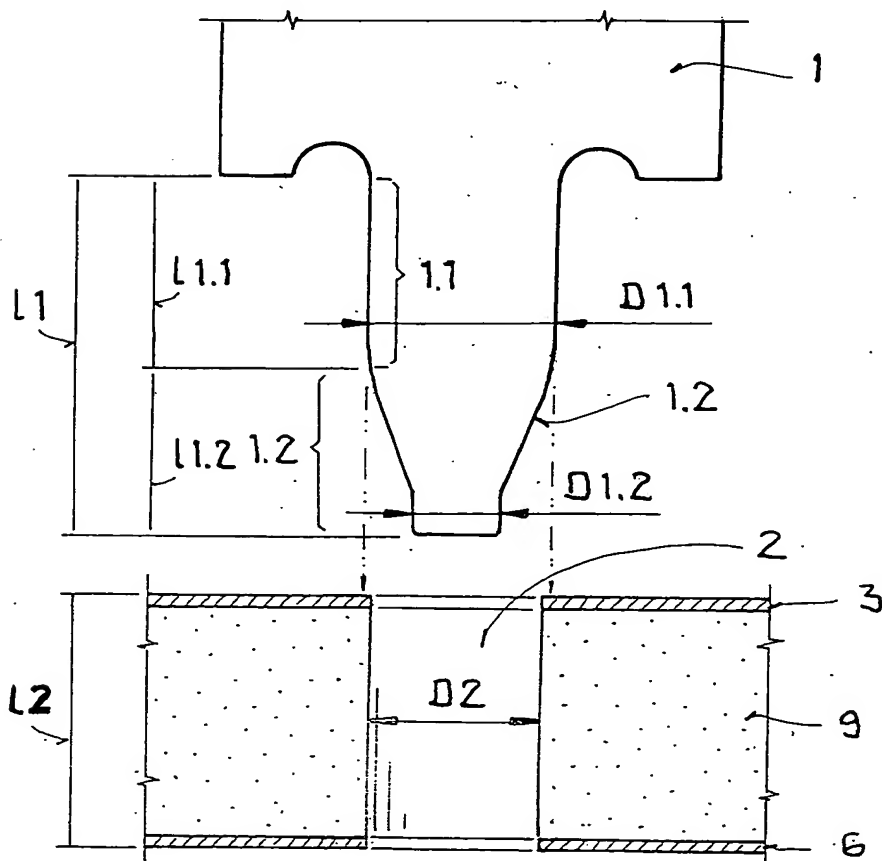


FIG. 2